GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E UNIDADES DE PAISAGEM DA BAIXADA MARANHENSE: UMA REVISÃO DE CONCEPÇÕES APLICADA AO PLANEJAMENTO REGIONAL

Luiz Jorge Bezerra da Silva DIAS1
Klenya Rosa Rocha BRAGA2
Jane Karina Silva MENDONÇA3
Sidilene Pereira COSTA4
Janaína Susan Bezerra da Silva DIAS5

RESUMO

INTRODUÇÃO: A configuração geomorfológica de uma região é uma das parcelas mais notáveis do elemento paisagem e deve ser compreendida, num primeiro momento, em função de sua estruturação litológica e estratigráfica (geologia). Em um segundo momento, necessita-se analisar a estrutura superficial da paisagem, representadas pelos solos, cobertura vegetal, clima, hidrografia e ações humanas. À sobreposição de destes elementos denomina-se de domínio de paisagem, desenvolvidos segundo uma história geológica (compreendendo fatos locais, regionais e globais) e outra social, as quais devem ser elencadas em função de planejamentos regionais de caráter integral. A Baixada Maranhense, que é um dos domínios regionais de paisagem presentes na porção NNW do estado do Maranhão, foi abarcada como foco deste trabalho pelo fato de nela terem se desenvolvido várias ações conjuntas de fatores geológicos e geomorfológicos, em especial durante o período Quaternário, além de ecológicos e de ocupação humana. METODOLOGIA: Este trabalho tem por objetivo revisar a bibliografia existente e disponível sobre a Baixada Maranhense, que por seu turno é fragmentária; revisou-se pesquisas acerca da geologia e da geomorfologia regional, além de unidades de paisagem, que se complementou com duas expedições de campo, que serviram para o confronto do conhecimento pré-existente sobre a área em questão e a interpretação espacial, acompanhados com cartas DSG (1976) e imagens de satélite LANDSAT TM-5 (2000) dos municípios daquele domínio de paisagem, além de GPS. Em gabinete, criou-se um banco de dados sobre a área no SPRING 4.1. RESULTADOS: Durante o período Quaternário, a porção Norte do Maranhão passou por grandes modificações, havendo uma grande reestruturação dos sistemas paisagísticos e ecossistêmicos regionais, uma vez que, nos últimos 1,5 M.A., em função de processos neotectônicos, das flutuações eustáticas globais e mesmo das instabilidades climáticas, implicaram em diferentes morfoesculturas desenvolvidas sobre um mesmo espaço. Tal área de transição entre as bacias sedimentares do Parnaíba e de São Luís variou de um domínio de pré-chapadões interiores a um complexo ambiente de colmatagem flúvio-marinha de um paleo-Golfão Maranhense. Tal processo de sedimentação continua até os presentes dias, tendo em vista a decomposição das superfícies terciárias ainda existentes, que constituem as unidades de paisagem conhecidas regionalmente como tesos, e que são sedimentadas nas áreas de planícies de inundação. Entretanto, uma outra unidade de paisagem é desenvolvida nos contatos da

[1] Geógrafo formado pela Universidade Federal do Maranhão – UFMA; aluno do Curso de Pós-Graduação em Sustentabilidade de Ecossistemas (Mestrado) pela mesma Instituição de Ensino Superior. luizjorgedias@ig.com.br
[2] Bióloga formada pela Universidade Federal do Maranhão – UFMA; aluna do Curso de Pós-Graduação em Sustentabilidade de Ecossistemas (Mestrado) pela mesma Instituição de Ensino Superior.
[3] Licenciada em Geografia formada pela Universidade Federal do Maranhão – UFMA; aluna do Curso de Pós-Graduação em Sustentabilidade de Ecossistemas (Mestrado) pela mesma Instituição de Ensino Superior.
[4] Bióloga formada pela Universidade Federal do Maranhão – UFMA; aluna do Curso de Pós-Graduação em Sustentabilidade de Ecossistemas (Mestrado) pela mesma Instituição de Ensino Superior.
[5] Aluna do Curso de Licenciatura Plena em Geografia, Universidade Estadual do Maranhão – UEMA.

Baixada Maranhense com a região estuarina da baía de São Marcos: os bermas, que são superfícies de constituição sedimentar areno-argilosa que têm a função de conter a entrada do mar pelo canal de Maracu, via rio Pindaré, fato que desestabilizaria os ecossistemas regionais com a salinização de seu sistema flúvio-lacustre. Lembra-se, pois, que tais elementos da geomorfologia regional devem ser vislumbrados mediante a necessidade de se fazer opções de uso e ocupação do solo pelos municípios e mesmo pelo Estado, tendo em vista propostas de planejamento territorial que sejam de fato viáveis, uma vez que o espaço total regional é de grande vulnerabilidade e muito sensível às variações ambientais. Ao se ressaltar a Baixada Maranhense enquanto domínio regional de paisagem, chama-se atenção para o fato de que tal área tem na sua constituição geológica e na sua dinâmica geomorfológica a explicação para a sua diversidade de unidades paisagísticas, que implica em propostas diferenciadas de e para o planejamento, uma vez que reconhecendo seus aspectos de natureza genética e processual, pode-se prever cenários de como a área em tela se comportará frente às mudanças sucessivas de condicionantes paisagísticos, estando atrelados a quesitos tanto regionais, quanto globais, vislumbrando a sustentabilidade regional.

INTRODUÇÃO

Fala-se muito em dias atuais sobre a importância do planejamento territorial, bem como as possibilidades de orientação e desenvolvimento de atividades intrínsecas a tal instrumento. Porém, há que se ressaltar que tal subsídio precisa ser avaliado, desde os seus momentos conceptivos (seja ao nível puramente ideológico, seja à prática exigida), a partir de uma abordagem sistêmica voltada para o diagnóstico dos principais elementos que constituem o espaço em vias de planificação, a partir de suas dinâmicas físicas, ecológicas e socioeconômicas, conforme orientam Christofoletti (2001, p. 417) e Ab'Sáber (2004a, p. 98).

Para tal, é indispensável o emprego de um conjunto de conceitos, métodos e técnicas necessários para uma boa elaboração e execução de uma gestão eficiente do território (SANTOS; SILVEIRA, 2002), compreendendo a identificação das principais unidades geoambientais (ou de paisagem) de uma área (ou região), as quais podem nortear vários tipos de composição de planos que vislumbrem resultados assertivos sobre uma realidade espacial, dentre os quais podem ser citados o mapeamento das heterogêneas formas de uso e ocupação do solo, em se tratando do espaço urbano, e da terra, relativos aos agroecossistemas, embora não seja necessariamente este percurso que será adotado neste trabalho.

No que tange ao uso e ocupação dos diversos espaços, convém analisar aqui a Baixada Maranhense, exemplo de uma região onde se enquadram heterogêneas formas de apropriação espacial, tanto na constituição urbana, quanto no incremento das atividades rurais, além da exploração dos recursos ambientais presentes naquela área-objeto de reflexões. Para tal proposta, considera-se convincente que se estabeleça um conjunto de análises integradas, tanto de cunho físico (geológico, geomorfológico, hidrográfico, pedológico e climático), quanto ecológico, sociocultural e socioeconômico, assim sendo considerado tal intento como uma proposta de zoneamento ecológico-econômico (ZEE), conforme foi procedido por Maranhão (2003).

No entanto, admite-se que a referida região é carente de estudos detalhados sobre suas dinâmicas e processos naturais, ecológicos, socioculturais e socioeconômicos, isto no que tange a uma perspectiva voltada para uma análise integral dos problemas existentes naquele espaço, com o propósito de embasar planejamentos e ações que tenham em seu embasamento o viés da sustentabilidade, uma vez que há na Baixada Maranhense uma intensa concentração de pobreza e de baixos Índices de Desenvolvimento Humano (IDH), além da utilização predatória de seus ambientes a partir de atividades socioeconômicas incoerentes para a realidade em questão, como são os casos da bubalinocultura e a inserção (mesmo que de forma acidental) de espécies exógenas de peixes e crustáceos nos lagos que caracterizam o complexo espacial em questão.

A configuração geomorfológica de uma região, aqui compreendida como uma *célula espacial* (AB'SÁBER, 2003, p. 80), ou seja, uma área passível de uma gestão territorial, é uma das parcelas mais notáveis do elemento paisagem e deve ser compreendida, num primeiro momento, em função de sua estruturação litológica e estratigráfica (geologia). Em um segundo momento, necessita-se analisar a estrutura superficial da paisagem, representadas pelos solos, cobertura vegetal, clima, hidrografia e ações humanas. À sobreposição destes elementos denomina-se *domínio de paisagem*, os quais são desenvolvidos dentro de uma história (concepção) geológica (compreendendo fatos locais, regionais e globais) e outra social, as quais devem ser elencadas em função de planejamentos regionais de caráter integral.

A Baixada Maranhense, que é um dos domínios regionais de paisagem presentes na porção NNW do estado do Maranhão, foi abarcada como foco deste trabalho pelo fato de nela terem se desenvolvido várias ações conjuntas de fatores geológicos e geomorfológicos, em especial durante o período Quaternário, além de ecológicos e de ocupação humana.

MÉTODOS e TÉCNICAS

No intuito de desenvolver a presente pesquisa, tomou-se como premissa as propostas de Ab'Sáber (2004a; 2004b), que destaca a importância de se desenvolver pesquisas geográficas considerando o espaço como uma totalidade, que abarca tanto aspectos físicos, quanto ecológicos e humanos, remetendo à reflexão sobre os *palimpsestos regionais*; Ross (2000), que ressalta a importância do conhecimento geomorfológico para os estudos ambientais; e Christofoletti (2001), ao enfocar a ciência já mencionada como necessária para o planejamento territorial.

Ademais, foram procedidas pesquisas temáticas em bibliotecas públicas (Biblioteca Central, Biblioteca do Laboratório de Hidrobiologia – LABOHIDRO – e Núcleo de Documentação e Pesquisa Geográfica – NDPEG – da Universidade Federal do Maranhão; Biblioteca da Universidade Estadual do Maranhão – UEMA; e Biblioteca Pública Benedito Leite) e privadas, com o ensejo de obter material bibliográfico adequado para a realização do presente estudo. Ademais, tal passo foi complementado pela busca de informações, também, pela Internet, uma vez que havia a objetivo de revisar conceitos e estabelecer ou propor novas reflexões sobre a Baixada Maranhense, cujo conhecimento específico ainda é bastante fragmentário.

A seguir, foram adquiridas imagens de satélite LANDSAT-TM5, de maio de 2000, bandas 5-4-3, além de cartas da Divisão de Serviços Geográficos do Exército (DSG), do ano de 1976, em escala 1:100.000. Tal documentação cartográfica serviu para que se pudessem identificar unidades de paisagem e principais aspectos geomorfológicos da *célula espacial Baixada Maranhense*. Ademais, utilizou-se o software SPRING 4.1 para a interpretação de digital de imagem, além de montagem de um banco de dados sobre a área.

Tais pesquisas foram complementadas pelo reconhecimento (empírico) de campo das feições, processos e dinâmicas físicas, ecológicas e humanas nos municípios de Arari, Vitória do Mearim, Viana, Penalva, Cajari, Pinheiro e Santa Helena, em dois momentos, sendo uma entre os dias 05 e 07 de maio de 2005 (envolvendo visitas técnicas nos cinco primeiros citados municípios) e 02 e 03 de junho de 2005 (nos dois últimos). Durante ambas as viagens, foram procedidas documentações fotográficas, bem como estabelecimento de marcos geográficos (em termos de coordenadas e pontos altimétricos), com o equipamento Magelan 310, para o maior entendimento da realidade situacional da área.

Por último, em gabinete, compilaram-se os dados obtidos em campo, fazendo um confronto teórico como os mesmos, para que se pudesse efetivar a redação final dos quesitos-mestres da pesquisa.

RESULTADOS

A) A COMPREENSÃO DO MODELADO TERRESTRE: alguns argumentos conceituais

Segundo Santos (1999, p. 83), a paisagem é a "porção da configuração territorial que se pode abarcar com a visão". Em outros termos, é tudo que se pode ver, ou seja, é um cenário, um resumo da realidade, sem o qual não se podem desenvolver análises mais detalhadas sobre um dado território, um certo espaço. Ab'Sáber, (2003, p. 09) a considera como uma *herança* em todos os sentidos (físicos, biológicos e humanos).

Portanto, a paisagem é uma junção de objetos (rios, mar, formas de vegetação, relevo, ocupações humanas, dentre outros elementos), sobre os quais são atribuídos valores de uso e/ou troca, correspondendo a uma potencial forma de se adquirir, mesmo que apenas de forma visual, uma parcela do território, ajudando a configurar o espaço. Em se tratando deste último conceito (território), Ab'Sáber (2004a, 98) atribui uma concepção mais abrangente ao retratá-lo enquanto *espaço total*, ou seja, uma unidade analítica que melhor abarcaria as formas de se conceber os processos ocorridos ou ocorrentes em determinada porção areal. Em suas palavras,

> [...] há algum tempo, porém, o vocábulo (espaço total) tem sido utilizado para um fragmento do território regional que pode ser visto no contexto do presente, como resultado de uma longa elaboração histórica. (...) Todo espaço regional é fruto de uma história geológica, geomorfológica, pedológica e hidrológica, modificada por sucessivas formas de atividades antrópicas; às vezes bastante perturbadoras [...].

Sobre tais considerações, Ab'Sáber (2003) correlaciona os domínios geológico-geomorfológicos àqueles de caráter fitogeográficos, onde se configura a análise das paisagens brasileiras em função da compreensão dos seguintes elementos: relevo, vegetação, hidrografia, solos e climas. Isso tudo, em concatenação, deriva uma melhor explicação do espaço enquanto uma totalidade, em função de planejamentos e potenciais formas de uso e aproveitamento dos recursos disponíveis à sociedade, de forma equilibrada, promovendo um desenvolvimento socioambiental.

Ademais, é este o objetivo analítico da geomorfologia ambiental, que abarca tanto os caracteres físicos, quanto biológicos e humanos existentes na superfície da Terra (Figura 01), o que é fundamental para a compreensão dos processos e dinâmicas interativos entre os vários compartimentos (clima, rochas, solos, biota, distribuição das águas e populações humanas – que têm manifestações de suas estruturas sociais diversificadas), o que é indispensável tanto para se diagnosticar um complexo sistêmico de fatos reais, quanto a possibilidade de, a partir dos mesmos, conseguir planejar e/ou nortear utilização racional dos recursos ambientais disponíveis, bem como orientar as melhores maneiras de o homem poder ocupar determinadas parcelas (células) espaciais.

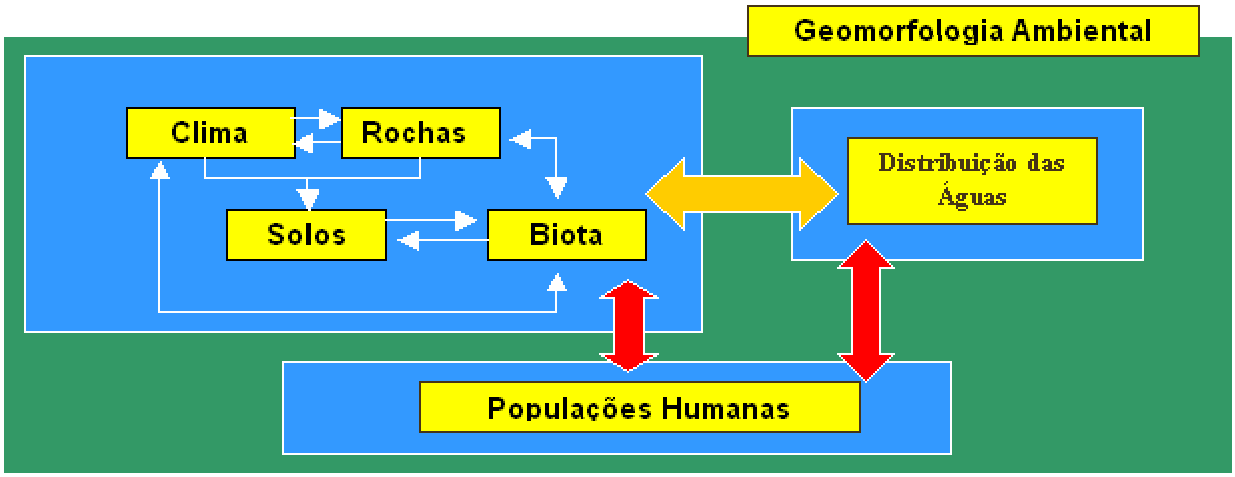

Figura 01: Esquema de abordagens existentes em termos de Geomorfologia Ambiental. Fonte: DIAS et. al. (2005).

A configuração geomorfológica é uma das parcelas mais notáveis do *espaço total regional*, devendo ser compreendida em função, ao primeiro momento, de sua esculturação e estruturação litológicas e estratigráficas (conforme os ambientes geológicos de onde se encontram – e se assentam – tais formações); e em um segundo momento, de suas porções superficiais, representadas pelas variações pedológicas, estratos botânicos (cobertura vegetal), condicionantes (elementos) de tempo e clima, hidrografia e distribuição de vertentes e seus respectivos canais de escoamento de fluxos e áreas de estocagem hídrica, além da antropogênese, ou seja, dos elementos homem/sociedades enquanto agentes de modelagem e de transformação do meio em função de tecnologias viáveis para a apropriação (ou criação) de novos espaços, a fim de se estabelecer novos elementos a serem enquadrados em índices econômicos (valores) de uso e troca de terra ou solo.

Ross (2003, p. 26-27) ressalta que os conceitos que melhor fazem compreender o modelado terrestre são os de morfoestrutura e morfoescultura, os quais foram propostos por Mescherikov e Gerasimov, na Rússia (entre as décadas de 1940 e 1970). O primeiro conceito diz respeito à estrutura mórfica e geológica do terreno, geralmente referenciando-se a embasamentos estruturais (cristalinos e/ou sedimentares). Ademais, segundo a mesma referência, as plataformas (regiões cratônicas), as cadeias orogenéticas (sejam os maciços antigos ou modernos) e as bacias sedimentares (ou seja, áreas de diferentes idades e composições litoestratigráficas) são classificados como exemplos bem práticos de tais domínios geológicos. Ou seja, é impossível se analisar o relevo sem que haja uma inter-relação entre os fatos geomorfológicos e as ações geológicas e climáticas nele atuantes.

Ross (2001, p. 33-35) considera, ainda, este elemento analítico e seus respectivos domínios pela denominação de “macroformas estruturais”, que condiz com a sua classificação, suas formas e disposições, o que entra em consonância com as propostas de Ab’Sáber (2001), ao retratar a necessidade de se conceber estudos integrados de *megageomorfologia*, ou seja, reconhecer integralmente os caracteres intrínsecos do modelado terrestre em determinadas porções territoriais, sejam elas de pequenas, médias ou grandes extensões territoriais. No entanto, ao passo que se conhece tais fatos em escalas mais contingentes, necessário se fazem desenvolvimentos de estudos sobre as realidades regionais (mesoescalares), haja vista o caso da Baixada Maranhense, uma célula espacial que abrange quase 15% do território estadual.

As macroformas estruturais se relacionam, pois, ao aspecto escultural do relevo, ou seja, à “disposição” que determinada região (ou província geológica, em função de suas formações e configurações litológicas) tem de se modelar conforme os domínios climáticos locais ou regionais, gerando formas diferenciadas, em diferentes áreas de cobertura climática, isto, obviamente, através do tempo geológico. O conceito de domínios morfoclimáticos dá ênfase maior a tal concepção analítica, a morfoescultura, já que este trabalha a ação do clima sobre o relevo, seu processo de desgaste, intemperização, erosão e deposição sedimentar. Em outros termos,

> [...] O conceito de morfoescultura volta-se, portanto, às feições do relevo produzidas ma terra pela ação dos climas atuais e pretéritos e que deixam marcas na superfície do terreno, específicas de cada processo dominante. (...) Isso significa que sobre uma determinada morfoestrutura pode-se encontrar uma ou mais unidades morfoesculturais, ou, ao contrário, em duas ou mais unidades morfoestruturais pode-se encontrar apenas uma unidade morfoescultural (ROSS, 2003, p. 40).

O processo de morfodinâmica (dinâmica do modelado geomorfológico) de paisagens em função de denudações de terrenos e seus conseqüentes processos de morfogênese (origem das formas) e pedogênese (origem de tipos diferenciados de solos) tendem a ser mais significativos em regiões intertropicais, principalmente úmidas e superúmidas; no entanto, há

de se ressaltar que, para efeitos de uma abordagem compreensiva e integral sobre o modelado em domínios climáticos diferenciados, deve-se concatenar tanto elementos de ordem morfoesculturais, quanto morfoestruturais.

Davis (1991) explica a configuração morfogenética do relevo terrestre em regiões de clima úmido através de uma análise do desenvolvimento de uma morfogênese diferencial, válida, indubitavelmente, em domínios geológicos sedimentares, mas refutável em se tratando de áreas que compreendem relevo de maciços cristalinos antigos (ao menos na variação temporal prevista pelo citado autor: 200 M.A – milhões de anos). Esta abordagem seguramente pode conduzir a concepções acerca do desenvolvimento de redes fluviais, em função de ajustamentos litológicos, entalhando morfologicamente frações diferenciadas do substrato geológico-geomorfológico.

Ademais, há, com isto, um ajustamento de vales, acompanhado de um recuo de cabeceiras de drenagem, em função de um ciclo erosivo remontante e contingente, que pode conformar, ainda, modelados de vertentes heterogêneos. Isto tudo se baseia em um aparato climático embasando as formações geomorfológicas. A isto Davis (1991) se referenciava como *ciclo geográfico.* Christofoletti (1980) explana este conceito na tentativa de mostrar como se deve compreender as teorias de cunho geomorfológico. Seguindo a mesma linha de raciocínio, De Martonne (1991) segue a vertente da geomorfologia climática proposta por Davis e desenvolve ainda mais as formas como o clima modela a paisagem e interfere nos domínios vegetais. Ademais, tal autor considera o "clima enquanto fator do relevo".

B) Geologia, Geomorfologia e Povoamento Humano: a Baixada Maranhense em uma perspectiva analítica interagente

A Baixada Maranhense é considerada, ao nível geopolítico e administrativo, uma *microrregião homogênea* (em aspectos ecológicos e socioeconômicos) contígua ao litoral maranhense, sendo "encaixada" geológica e geomorfologicamente entre os domínios dos tabuleiros e planícies costeiros do centro-norte litorâneo do Estado (em área adjacente às Reentrâncias Maranhenses e à Baía de São Marcos, no Golfão Maranhense) e os prolongamentos das configurações de relevo dos contrafortes centrais e áreas de baixo curso (planícies de inundações – aluviões) dos rios Mearim, Grajaú e Pindaré.

A origem de tal complexo ambiental está relacionada aos esforços de separação da placas Sul-americana e Africana durante o último período da era Mesozóica (Cretáceo), responsável pelo fraturamento de rochas pré-existentes, soerguimento de altos estruturais e disposição transicional entre duas bacias (uma paleozóica, a do Parnaíba ou Maranhão, e uma cretácea, a de São Luís). A este complexo de fatores geológicos, associaram-se eventos pós-cretácicos na faixa ocidental da América do Sul, ajustada à elevação da cordilheira andina, cuja implicação principal para a faixada de tal continente voltada para o Atlântico foi o soerguimento de sua faixa costeira (no caso maranhense, a Formação Barreiras), outrora fundo de plataforma continental interna, o que passaria a configurar durante o Pleistoceno[6], a partir de eventos que respondem por *neotectônica* (SUGUIO, 2001), os tabuleiros pré-litorâneos brasileiros, e, *stricto sensu*, maranhenses.

Ademais, uma nova reflexão pode ser colocada neste contexto: tal formação geológico-geomorfológica da Baixada Maranhense se associa a movimentos tectônicos de caráter epirogenético, onde falhas normais desenvolvidas ao longo da história geológica regional foram responsável, com já mencionado, pelo soerguimento da faixa costeira maranhense, além de rebaixamento de áreas marginais, em especial na porção voltada para o continente.

[6] O Pleistoceno é o primeiro período do Quaternário (DIAS e FERREIRA, 2004), o qual é caracterizado por grandes variações climato-botânicas, geológicas e geomorfológicas em todo o mundo (AB'SÁBER, 2003, p. 45; CHRISTOFOLETTI, 1980, p. 142-146; PENTEADO, 1983, p. 133-148), sendo que as glaciações e os conseqüentes eustatismos foram dois dos principais processos ambientais que (re) configuraram as paisagens geomorfológicas. Suguio (2001) caracteriza a divisão aproximada do Pleistoceno a partir da cronologia a ser mencionada: *Pleistoceno Superior*, entre 1,8 M.A (Milhão de Anos) e 800.000 A.P (Anos Antes do Presente); *Pleistoceno Médio*, entre 800.000 A.P. e 150.000 A.P; *Pleistoceno Superior*, entre 150.000 A.P. e 12.700 A.P.

Com isto transcorrido, proporcionou a gênese de lagos, já ressaltados pela interpretação de Fernandes (1946). Tal conjunção de fatores denotou em processos flúvio-lacustres, intercaladas por eventos transgressivos, configurando ambientes flúvio-marinhos, o que implicou no desenvolvimento de ciclos de transformação de domínios de paisagem regionais bastante heterogêneos (AB'SÁBER, 1960).

Entretanto, cabe ressaltar que é bem provável que, em função dos caracteres paisagísticos tabuliformes da área de transição entre a Baixada Maranhense e a faixa de terras pré-litorâneas, existem elevações que chegam a 60 metros de altitude (como é o caso do Morro "Dois Irmãos", na entrada do município de Pinheiro, conforme Figura 02) e que levam a crer que, durante o Quaternário, a região aqui destacada sofreu sucessivos processos de rebaixamento epirogênico, "separando" a continuidade dos tabuleiros presentes entre as regiões de médio curso dos grandes rios genuinamente maranhenses (Pindaré, Grajaú, Mearim, Itapecuru e Munim). Em outros termos, originou-se uma verdadeira *paisagem-tampão* no centro-norte maranhense, uma verdadeira área de transição entre domínios climato-botânicos e morfoclimáticos. Ademais, convém ressaltar que tais eventos epirogéticos parecem ter cessado.

Figura 02: Morro "Dois Irmãos" visto do rio Pericumã – Pinheiro (MA), junho de 2005. Fonte: DIAS, Luiz Jorge Bezerra da Silva. Registros da pesquisa (02/06/2005)

O espaço total da Baixada Maranhense sofreu durante o Pleistoceno variações significativas em seus níveis de erosão, uma vez que a região, em função dos processos anteriormente citados, foi tamponada tanto por sedimentos carreados pelos rios Pindaré, Grajaú e Mearim e logicamente depositados ao longo de suas margens em tal área (que é de baixos cursos fluviais), quanto por partículas sedimentares provindas de pontos elevados dos tabuleiros pré-Baixada Maranhense e mesmo das vertentes dos tabuleiros costeiros voltados para o Sul, onde os principais ambientes de sedimentação são as bacias lacustres existentes.

Ademais, há, ainda, que se considerar, resumidamente, a história de sua configuração geológica e geomorfológica baseada nos seguintes processos: durante boa parte do Pleistoceno, devido aos movimentos eustáticos positivos (ou transgressões marinhas), toda a região, com exceção de alguns atuais outeiros e tabuleiros pré-litorâneos além de *inselbergs* (blocos graníticos que são visíveis no município de Bacabeira, que é adjacente à planície de Perizes, em estrutura linear denominada geologicamente Arco Férrer-Urbano Santos, o qual divide, naquele espaço, a bacia sedimentar intra-cratônica do Parnaíba ou Maranhão da Bacia Costeira de São Luís) era fundo de mar, sendo ambiente de plataforma continental rasa do Golfão Maranhense Pleistocênico (AB'SÁBER, 1960), configurando, naquele tempo, uma planície marinha.

Já em períodos posteriores, por novos movimentos transgressivos, culminando com o último máximo transgressivo de 6.000 ou 5.500 A.P., associado com leve regressão holocênica de aproximadamente 2.500 A.P., configuraram-se Golfão e as Reentrâncias Maranhenses, além de seus respectivos arquipélagos (DIAS; NOGUEIRA JÚNIOR, 2005), assim como dos

campos de dunas existentes ao longo da faixa costeira. Ademais, houve a interiorização dos complexos estuarinos do Mearim, do Grajaú e do Pindaré em direção ao continente, com significativa transmutação de caracteres ambientais, implicando numa nova feição geológico-geomorfológica, a planície flúvio-marinha (dada a influência conjunta de fatores físicos e bióticos fluviais e marinhos) ou Baixada Maranhense.

Ante o exposto, houve a tendência ao estabelecimento de um amplo e complexo sistema paisagístico, com grandes diversidade ecossistêmica e disposição de recursos hídricos (tanto pelos sistemas lênticos quanto lóticos), além de sua riqueza cênica, o que implicou em esforços múltiplos de colonização sobre a área, seja de povos pré-cabralianos (indígenas de várias etnias), seja por europeus (portugueses e açoriano) e africanos em fase de implantação de núcleos de exploração de riquezas ambientais e de manejo dos solos em prol da sustentação econômica da metrópole ou para a subsistência da população local.

A partir da implantação de núcleos de povoamento, isto em meados do século XVII, houve um intenso processo de "adequação" do espaço regional às necessidades impostas pelas atividades humanas, destacadas aqui aquelas de cunho econômico. Isso, por seu turno, possibilitou com que houvesse os primeiros esboços de apropriação espacial, acompanhado de atividades de perturbação ambiental (mesmo em pequena escala de atuação).

Tal ciclo foi maximizado especialmente a partir dos fins do século XIX e início do século XX, já que nesse período houve a elevação de vários povoados da Baixada Maranhense ao nível de freguesias e, posteriormente, municípios, passando a ter autonomias administrativas relativas a outros locais. É esse marco que, considera-se, faz com que se dinamizassem novas formas de uso e ocupação do solo e da terra, sendo acompanhado, próximo aos meados do último citado século, de interligação dos espaços ocupados por vias de transporte terrestre, já que antes as relações existentes entre tais núcleos eram estabelecidas apenas por animais ou embarcações (BRASIL, 1959; BATALHA, 1981).

Mediante tais fatos é que se propõe uma análise do espaço total (AB'SABER, 2004a, p. 98), vislumbrando

> [...] atingir adequados diagnósticos a partir dos quais torna-se possível elaborar prognósticos (...) [com o] objetivo de entender as relações das sociedades humanas com natureza, dentro de uma perspectiva absolutamente dinâmica nos aspectos culturais, sociais, econômicos e naturais (ROSS, 1995, p. 66).

Agora, o que se observa é que houve me toda a Baixada Maranhense um significativo crescimento das atividades humanas extrativistas e agropecuárias, principalmente a partir da década de 40 do século XX, além de instalação e desenvolvimento de núcleos populacionais urbanos, sendo que nenhuma destas posturas e práticas foi devidamente acompanhada por processos de planejamento coerentes e condizentes com a realidade daquela referida célula espacial. O domínio de paisagens regional foi relegado a segundo plano, haja vista não serem procedidos estudos de grande vulto e abrangência sobre a sua vulnerabilidade ambiental, algo que somente começou a ser levado a cabo por pesquisas "de fôlego" realizadas a partir da década de 90 do século passado.

Observa-se que, face o incremento populacional sobre o espaço total da Baixada Maranhense, há necessidades de se rever posturas e práticas socioeconômicas, em termos de aproveitamento de recursos ambientais e biodiversos, delimitando ações de como se deve propor (e executar) tarefas que remetam à sustentabilidade das atividades municipais/regionais.

Principais Unidades de Paisagem da Baixada Maranhense

A *Ecologia da Paisagem* surgiu na Europa, na primeira metade do século XX. O termo originalmente cunhado pelo biogeógrafo Carl Troll em 1939 e englobava estudos de

macroescala desenvolvidos por geógrafos e planejadores regionais. O objetivo era ordenar a ocupação humana pelo conhecimento dos limites e potencialidades de usos de diferentes porções territoriais contidas em amplas escalas geográficas ou temporais, caracterizando uma ciência aplicada, voltada para o estudo das inter-relações do homem com o seu meio e a solução dos problemas ambientais. Nessa visão, o termo *paisagem* é, tecnicamente, a "entidade visual e espacial total do espaço vivido pelo homem" (NAVEH; LIEBERMAN, 1994 apud ACCACIO, 2005).

Segundo o mesmo autor, dentro de uma determinada escala, a Ecologia de Paisagens reconhece a existência de Unidades de Paisagem, definidas como tipos de recobrimentos seguindo critérios definidos pelo observador, e que podem englobar aspectos físicos, bióticos e antrópicos (por exemplo, geomorfologia, fitofisonomia e uso econômico).

No Maranhão, estudos em torno de *unidades de paisagem* são recentes e escassos, destacando-se apenas alguns trabalhos mais consistentes. Maranhão (1991) fez uma abordagem superficial acerca dessas células espaciais, enquanto que Vinhote (2005) destaca tipologias vegetais como principal característica na determinação de unidades de paisagem na Baixada Maranhense.

Com base nesses trabalhos, destacam-se as seguintes unidades de paisagem presentes, de forma bem abrangente, na *célula espacial* Baixada Maranhense:

Lagos: a Baixada Maranhense apresenta um solo espesso, formado de elementos aluviais de pequeno declive, que é insuficiente ao fluxo de água de diversos rios que cortam a região, provocando, no período das chuvas, as grandes cheias dos rios que, aliada à baixa velocidade de infiltração das águas fluviais nos solos, são os responsáveis pelas inundações nos campos naturais (MARANHÃO, 1991). Essa dinâmica é a principal responsável pela formação de lagos temporários e por alimentar os permanentes (como é o caso dos lagos de Viana, Cajari, Aquiri, Lontra e Formoso). As macrófitas aquáticas são as formações vegetais típicas dessa unidade, podendo se encontrar livres flutuantes ou presas por um substrato orgânico submerso acumulado (VINHOTE, 2005).

Campos Inundáveis: para a formação desta unidade de paisagem, combinam-se o relevo de planície com a formação vegetacional predominante de gramíneas e ciperáceas, sazonalmente inundáveis (Figura 03), isto é, em ciclos de seis em seis meses (VINHOTE, 2005; MARANHÃO, 1991). Essa paisagem tem sua estrutura comprometida a curto, médio e longo prazos devido à construção de barragens em alguns trechos (como por exemplo, a barragem de Grajaú, a barragem de Penalva – lago Cajari – e a barragem do rio Pericumã – Pinheiro), colaborando para a inundação permanente e alterando sua tipologia vegetacional. Deve-se destacar que a inundação desses campos está influenciada pelo o aumento do volume da água de rios e de lagos.

Campos não-inundáveis: são planícies localizadas acima dos pulsos das cheias. Sua vegetação é composta por plantas herbáceas, principalmente ciperáceas (VINHOTE, 2005).

Aterrados: são áreas banhadas por águas quase paradas, pantanosas. Na sua formação, camadas de gramíneas e outras plantas aquáticas de menor porte vão gradativamente se acumulando de substrato em substrato, onde crescem plantas de porte cada vez maior. Com a morte de muitas espécies, que não conseguem adaptar-se sem solo, acumula-se a matéria orgânica. A espessura aumenta com o passar do tempo. Na Baixada Maranhense são encontrados dois tipos de aterrados: os flutuantes (que levantam com a subida das águas, durante o período de chuvas) e os não flutuantes (presos ao solo).

Figura 03: Área de campos inundáveis no lago da Lontra, município de Penalva (Maranhão). Fonte: Luiz Jorge Bezerra da Silva Dias. Registros de Pesquisa (06/05/2005).

Tesos Inundáveis: são áreas formadas pela deposição de sedimentos que se acumulam ao longo dos tempos e continuam a acumular-se (bem como a sofrer erosão), podendo ser inundáveis ou não. Observa-se aqui, além dos campos herbáceos, a formação de mata de igapó em terrenos onde no período chuvoso a água cobre até 4m de altura.

Terra Firme: a terra firme (Figura 04) é constituída por capoeira, babaçuais e matas ciliares. Capoeira quer dizer matas de nova aparição (BARBOSA RODRIGUES, 1905 in HAVERROTH, 1997 apud VINHOTE, 2005). A palmeira babaçu é atualmente a espécie vegetal predominante (MARANHÃO, 1991). É possível encontrarmos formações vegetais mistas, que seriam associações de floresta primária (por exemplo, babaçual) com floresta secundária ou capoeira (por exemplo, o peão roxo). Esta classificação encontra-se na tabela 01, resumindo as principais tipologias vegetacionais:

Figura 04: Tesos de Terra Firme que configuram as margens do rio Maracu (interligação entre os lagos da Lontra e Formoso) – Penalva (MA). Fonte: Luiz Jorge Bezerra da Silva Dias. Registros de Pesquisa (06/05/2005).

Tabela 01: Unidades de Paisagem e Tipologias vegetacionais correspondentes – Baixada Maranhense.

UNIDADES DE PAISAGEM	TIPOLOGIAS VEGETACIONAIS
Lagos	Macrófitas aquáticas e Igapó
Campos Inundáveis	Campos herbáceos
Campos Não inundáveis	Campos herbáceos

Aterrados	Matas de galeria
Tesos Inundáveis	Ilhas de igapó Campos herbáceos
Terra firme (Babaçual)	Babaçual
Terra firme (Floresta secundária/Mata ciliar)	Capoeira e Matas ciliares
Terra firme (Floresta primária – Fragmentos)	Babaçu + Capoeira; Capoeira + Babaçu
Terra firme (Floresta mista)	Floresta tropical caducifólia

C) O Planejamento Regional: Considerações

Para que se possa conceber modelos e formas de execução de um planejamento territorial, que vislumbre a implementação de políticas públicas de qualidade sobre uma determinada escala (abrangência) espacial, necessário se faz conhecer como se processam e dinamizam as relações (e os fatos) de cunho físico, biológico (ou ecossistêmico), além das populações humanas presentes e atuantes como (re) modeladora de paisagens, uma vez que o homem, ou agente antropogênico (DIAS; FERREIRA, 2004), consegue, pelo seu trabalho, produz o que se denomina de espaço geográfico.

Nesse intuito, convém mencionar que, com a devida sobreposição de dados e informações de cunho geológico-geomorfológico (que são um reflexo do meio físico), de unidades de paisagem (um espelho da evolução dos caracteres físicos e biológicos, que forma ecossistemas bem nítidos e específicos), além de uso e ocupação do homem em um dado local (o que faz com que à história geológica e àquela de cunho biológica se somem à história humana ou social) proporciona aos gestores, principalmente aqueles das esferas municipal, regional e estadual, integrarem melhor as idéias de aproveitamento de recursos ambientais disponíveis, além de nortear formas de melhoria da qualidade de vida das populações instaladas e perpetuadas ao longo de gerações em uma certa célula espacial.

Ademais, ao se trabalhar aqui da Baixada Maranhense, conclui-se que tal região, que, além de ser considerada uma área administrativa homogênea, tem bem definidos arcabouços territoriais sem par, em se tratando da diversidade de domínios de paisagem existentes no espaço total maranhense. Atrelado a esse quesito está o fato de ser a Baixada carente de políticas públicas de controle das atividades econômicas regionais, como é caso da falta de fiscalização face a inserção de organismos (espécies) exógenos nas unidades de paisagem referidas neste texto (em que são citados como exemplo o búfalo e a destruição do potencial vegetacional de macrófitas aquáticas em lagos, campos e tesos inundáveis, além do camarão gigante da Malásia, que desencadeia a quebra de nichos e ciclos ecológicos naturais nos espaços lacustres, uma vez que a carcinicultura na região foi mal-projetada, sem observância rigorosa à dinâmica ambiental sistêmica baixadeira)

Também podem ser citadas a deficiência da infra-estrutura de abastecimento de água e coleta de efluentes, já que o destino final destes últimos são exatamente os lagos, que fornecem água para o consumo humano. E em vista de tal ingerência política (para não ser citada a questão da inadvertência) poderá, ao longo do tempo, acarretar problemas de escassez ou falha no abastecimento (pela elevação das taxas de tratamento e distribuição da água), uma vez que os núcleos urbanos da Baixada Maranhense passam por processo de crescimento populacional (que será tema de trabalhos futuros) e que demandam por acompanhamento de políticas públicas de qualidade para que possam viver com qualidade.

A viabilidade técnica para um bom planejamento regional (que seja integral) perpassa pela obrigatoriedade de se ter uma equipe multidisciplinar competente, tanto para fazer os devidos levantamentos de dados e informações nos compartimentos físicos, biológicos e humanos regionais, como também na participação daqueles enquanto auxiliares contínuos de tomadas de decisão e implementação de planos, programas e projetos (tanto municipais,

quanto regionais e estaduais). E é óbvio que isto demanda boa qualificação profissional, com domínios de métodos e técnicas que encaminhem os trabalhos para uma precisão técnico-científica desejável, com previsão de cenários em diversas escalas de tempo, o que torna imperativo todas as pesquisas serem acessoradas por geógrafos, que têm capacidade de integrar interpretações as mais diversas, haja vista sua formação.

Por fim, considera-se que este trabalho não tem por objetivo fechar a temática proposta, haja vista que a mesma é deveras extensa e que esforços múltiplos interdisciplinares são necessários para que se possa conceber melhor a gênese dos recursos ambientais disponíveis (em função da Geomorfologia Ambiental), bem como da utilização dos mesmos pelas populações locais, no desenvolvimento de suas atividades cotidianas de/para sobrevivência, uma vez que é fundamental que se vislumbre áreas complexas, como a Baixada Maranhense, numa perspectiva analítica integral (termos físicos, biológicos e humanos), para que tal célula espacial possa ser passível de bons tratos com um planejamento adequado, coerente e condizente com sua realidade e com suas necessidades.

REFERÊNCIAS

AB'SÁBER, A. N. Contribuições à geomorfologia do estado do Maranhão. **Notícia Geomorfológica**. Campinas, n. 3, v. 5, p. 35-45, 1960.

_____. Megageomorfologia do território brasileiro. In: CUNHA, S. B. da; GUERRA, A. J. T. **Geomorfologia do Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001. p. 71-106.

_____. **Os domínios de natureza no Brasil:** potencialidades paisagísticas. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003. 159 p.

_____. Espaço total em uma visão multiecológica. **Scientific American Brasil**. São Paulo, v. 2, n. 21. p. 98, 2004.

_____. Palimpsestos regionais. **Scientific American Brasil**. São Paulo, v. 2, n. 23, p. 98, 2004.

ACCACIO, G. **Conceitos de ecologia da paisagem e biologia da conservação.** Disponível em <http://www.wwf.org.br/projetos/visãoserradomarecologia.htm> Acesso em 04 de julho 2005.

BATALHA, J. F. **Conheça Arari**. Arari (MA): Edição do Autor, 1981. 82 p.

BRASIL (País). **Enciclopédia dos municípios brasileiros**. Volume XV. Rio de Janeiro: IBGE, 1959.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blüncher, 1980. 188 p.

_____. Aplicabilidade do conhecimento geomorfológico nos projetos de planejamento. In: GUERRA, Antonio José Teixeira; CUNHA, Sandra Baptista da. **Geomorfologia:** uma atualização de bases e conceitos. 4. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001. p. 415-440.

DAVIS, William Morris. O ciclo geográfico. In: COLTRINARI, Lylian. **Seleção de textos (AGB)**. São Paulo, n. 19, p. 09-27, jun. 1991.

DE MARTONNE, Emmanuel. O clima – fator do relevo. In: COLTRINARI, Lylian. **Seleção de textos (AGB)**. São Paulo, n. 19, p. 34-47, jun. 1991.

DIAS, L. J. B. S.; FERREIRA, A. J. A. Problemas ambientais na Cidade Operária e área de entorno imediato, São Luís – MA. **Ciências Humanas em Revista**. v. 2, n. 1. São Luís, p. 193-208, 2004.

DIAS, L. J. B. S.; NOGUEIRA JÚNIOR, J. D. M. Contribuição às análises da problemática ambiental da ilha do Maranhão. **Ciências Humanas em Revista**. São Luís, v. 3, n. 2, jul.dez. 2005 (no prelo).

FERNANDES, J.P. A Baixada Maranhense. Revista de Geografia e História. São Luís, s/e, p. 25-49, 1946.

MARANHÃO (Estado). SEMATUR. **Diagnóstico dos Principais Problemas Ambientais do Estado do Maranhão**. São Luís: Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Turismo (SEMATUR), 1991. 127 p.

_____. **Atlas do Maranhão**. 2. ed. São Luís: Gerência de Estado de Planejamento e Desenvolvimento Econômico / Laboratório de Geoprocessamento – UEMA, 2002. 40 p.

_____. **Zoneamento costeiro do estado do Maranhão**. São Luís: Fundação Souzândrade / DEOLI / LABOHIDRO (UFMA) / Núcleo Geoambiental (UEMA). 254 p (CD-ROM).

PENTEADO, Margarida Maria. **Fundamentos de geomorfologia**. 3. ed. Rio de Janeiro: Fundação IBGE, 1983. 185 p.

ROSS, J. L. S. Análises e sínteses na abordagem geográfica da pesquisa para o planejamento ambiental. **Revista do Departamento de Geografia.** São Paulo, n. 09 (anual), 1995, p. 65-75.

_____. Geomorfologia aplicada aos EIAs-RIMAs. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. da (Org.). **Geomorfologia e meio ambiente**. 3. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000. p. 291-336.

_____. Fundamentos da geografia da natureza. In: _____ (org.). **Geografia do Brasil**. 4. ed. São Paulo: EDUSP, 2001. p. 15-65.

_____. **Geomorfologia**: ambiente e planejamento. 7. ed. São Paulo: Contexto, 2003. 85 p.

SANTOS, M. **A natureza do espaço:** espaço e tempo – razão e emoção. 3. ed. HUCITEC: São Paulo, 1999. 308 p.

SANTOS, M.; SILVEIRA, M. L. **O Brasil:** território e sociedade no início do século XXI. 4. ed. Rio de Janeiro: Record, 2002. 473 p.

SUGUIO, Kenitiro. **Geologia do quaternário e mudanças ambientais:** passado + presente = futuro?. São Paulo: Paulo's, 2001. 366 p.

VINHOTE, H. C. A. **A dinâmica de inundação e sua relação com o uso e manejo dos recursos vegetais nos ambientes aquáticos da região lacustre de Penalva –** contribuição à gestão dos recursos hídricos na área de proteção ambiental (APA) da Baixada Maranhense**.** 2005. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Aquáticas – Habilitação em Gestão de Recursos Hídricos). Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2005.